

~SPGDC:EPG

PN - JP61061733 A 19860329
PNFP - JP1033281B B 19890712
- JP1550768C C 19900323
AP - JP19840184084 19840903
PA - (A) TOSHIBA MACHINE CO LTD
IN - (A) SATO SANEJI; MOMOCHI TAKESHI
PR - JP19840184084 19840903
TI - (A) TOOL CLAMPER
AB - (A) PURPOSE: To aim at miniaturization in a tool clasper as well as to improve the dynamic balance of a spindle
ever so better, by reducing the number of Belleville springs to be attached to a collet shaft in a state of being
layered. CONSTITUTION: A collet shaft 13 is set up inside a spindle 12, while a collet and a collet keep bush 17
are set up free of relative rotation with each other. And, in this collet keep bush 17, there is provided with a concave
part 17 so as to make a tip part 14a of the collet enterable. Accordingly, in this clasper, since opening or closing
motion in this collet is obtainable out of the relative rotational motion between the collet 14 and the collet keep bush
17, it is unnecessary to move the collet 14 in the axial direction. Therefore, Belleville springs attached to the collet
shaft 13 are enough to merely receive pressing force as far as only releasing the clamping force exerted on the
collet 14 so that the number of these Belleville springs 19 is sharply reducible.
IC - (A) B23Q3/12
ICAI - (A B C) B23Q3/12; B23B31/117; B23B31/26
ICCI - (A B C) B23Q3/00; B23B31/02; B23B31/10
EC - B23B31/26B2
FI - B23B31/04&K; B23B31/117&A; B23B31/117&B; B23B31/117&601A; B23B31/117&601K; B23Q3/12&H
FT - 3C016/FA05; 3C032/AA12; 3C032/AA13
CT - (B) JP49036301U U []; JP58181533 A []

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-61733

⑤ Int. Cl.⁴

B 23 Q 3/12

識別記号

庁内整理番号

H-7041-3C

④ 公開 昭和61年(1986)3月29日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑬ 発明の名称 ツールクランプ装置

⑰ 特 願 昭59-184084

⑱ 出 願 昭59(1984)9月3日

⑲ 発 明 者 佐 藤 実 治 沼津市大岡2068の3 東芝機械株式会社沼津事業所内
⑲ 発 明 者 百 地 武 沼津市大岡2068の3 東芝機械株式会社沼津事業所内
⑲ 出 願 人 東芝機械株式会社 東京都中央区銀座4丁目2番11号
⑲ 代 理 人 弁理士 猪 股 清 外3名

明 細 書

1. 発明の名称 ツールクランプ装置

2. 特許請求の範囲

1. スピンドル内に配設されたコレット軸と、前記コレット軸の先端部に取付けられた複数の弾性爪部材からなるコレットと、前記コレットの外周面に当接しコレットを開状態に保持するようスピンドル内に固設されたコレット押えブッシュとを備えたツールクランプ装置において、前記コレットとコレット押えブッシュとは互いに相対回転可能に配設され、前記コレット押えブッシュには前記コレットの先端部が侵入可能な凹部が設けられていることを特徴とするツールクランプ装置。

2. コレット軸はコレット軸回転駆動手段に着脱自在に連結されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のツールクランプ装置。

3. コレット軸はコレット軸回り止め手段に着脱自在に連結されていることを特徴とする特許

請求の範囲第1項記載のツールクランプ装置。

4. コレット押えブッシュに設けられた凹部は、円周方向に複数個等配されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のツールクランプ装置。

3. 発明の詳細な説明

(発明の技術分野)

本発明は、工作機械のスピンドル内に設けられ、ツールを着脱自在にクランプするツールクランプ装置に関する。

(発明の技術的背景とその問題点)

マシニングセンタなど複数のツールを順次交換して使用する工作機械のスピンドル内には、ツールを着脱自在に自動的にクランプするツールクランプ装置が設けられている。

このツールクランプ装置として、スピンドル内に軸線方向移動可能に配設されたコレット軸と、このコレット軸の先端部に取付けられた複数の弾性爪部材からなるコレットと、コレットの外周面

に当接しコレットを閉状態に保持するようスピンドル内に固設されたコレット押えブッシュと、コレット軸に積層された状態で装着された複数の皿ばねと、皿ばねを押圧し、コレット軸を軸線方向に移動させる皿ばね押圧機構とを備えた構造のものが従来から良く知られている。

このような構造からなるツールクランプ装置においては、皿ばねを押圧し、そのたわみ量に相当する距離だけコレット軸を軸線方向に移動させ、先端部に取付けられたコレットをコレット押えブッシュとの当接状態から開放し、コレットに開動作を生じさせることによりツールホルダのプルスタッドをアンクランプする動作がなされる。

このように、従来のツールクランプ装置においては、コレットを軸線方向に移動させ、スピンドル内の所定位置に配設されているコレット押えブッシュと係脱させることにより、ツールのクランプ、アンクランプ動作を行わせているので、コレット軸を比較的大きい距離（例えば10数mm）移動させる必要がある。このことは、コレット軸に

装着されている皿ばねのたわみ量も大きくする必要があり、その結果、装着される皿ばねの枚数を多くする原因となっている。

コレット軸に積層装着された皿ばねの枚数が多いと、それだけツールクランプ装置の軸線方向寸法が長くなり、ツールクランプ装置の大型化の原因となる。また、皿ばねに大きなたわみ変位を生じさせるため、皿ばね押圧機構も大型化する必要があるという問題がある。

さらに、皿ばねはスピンドルとともに回転させられるが、多数枚の皿ばねを積層して装着した場合、個々の皿ばねは完全に均一ではないため、スピンドルの動バランスに悪影響を及ぼし、とりわけ高速回転時には振動、スピンドルの揺れ等の原因となる。

このように、従来のツールクランプ装置においては、多数枚の皿ばねを装着する必要があり、装置が大型化するとともに、スピンドルの高速回転化を困難とする原因となっている。

（発明の目的）

本発明はこのような点を考慮してなされたものであり、コレット軸に積層された状態で装着される皿ばねの枚数を減少させ、装置の小型化を図ることのできるツールクランプ装置を提供することを目的とする。

（発明の概要）

本発明は、スピンドル内に配設されたコレット軸と、このコレット軸の先端部に取付けられた複数の弾性爪部材からなるコレットと、このコレットの外周囲に当接し、コレットを閉状態に保持するようスピンドル内に固設されたコレット押えブッシュとを備えたツールクランプ装置であって、コレットとコレット押えブッシュとが互いに相対回転可能に配設され、コレット押えブッシュにコレットの先端部が侵入可能な凹部が設けられていることを特徴としている。

本発明によれば、コレットの開閉動作は、コレットとコレット押えブッシュとの相対回転動作により得られ、コレットを軸線方向に移動させる必

要がない。したがって、コレット軸に装着されている皿ばねは、コレットに及ぼしているクランプ力を解除するだけの押圧力を受ければよく、軸線方向のたわみ変位を必要としないので、従来のように多数枚の皿ばねを積層装着させる必要がなく、皿ばねの数を大幅に減少させることができる。皿ばねの数を減少させることにより、装置の軸線方向寸法を小さくし、装置の小型化を図ることができるとともに、スピンドルの動バランスが改良され、スピンドルの高速回転化を図ることができる。（発明の実施例）

以下、図面を参照して本発明の実施例について説明する。

第1図は本発明によるツールクランプ装置の一実施例を示す縦断面図である。

図において符号11はスピンドルヘッドのケーシングであり、このケーシング11内にスピンドル12が回転可能に軸受支持されている。符号13はスピンドル12内に同軸に配設されたコレット軸であり、先端部に複数の弾性爪部材からな

るコレット14が取付けられ、後端部に爪ナット15が螺着されている。爪ナット15は、スピンドル12の後端開口部に軸線方向移動可能に挿嵌された皿ばね押えリング16の内側に配設されている。皿ばね押えリング16は、2つの異なる内径を有する段付きリングであり、爪ナット15は、皿ばね押えリング16の大径部に逆嵌されるとともに、その先端面15aが皿ばね押えリング16の段付き面16aに当接している。爪ナット15の後端面15bには係合用爪15cが軸線方向に向けて突設され、また爪ナット15の後端面15bは、皿ばね押えリング16の後端面16bよりわずかに（例えば1mm）皿ばね押えリング16内に入り込んでいる。

コレット軸13の前方側のスピンドル12内には、コレット14の外周面に当接し、コレット14を閉状態に保持するようコレット押えブッシュ17が固設されている。このコレット押えブッシュ17は、コレット14の基端部14bから先端部14aに至るまで延び、コレット14の外周

配設されスピンドル12の軸線方向に往復移動する油圧ピストン22と、油圧シリンダ21にピストン駆動用圧力油を供給する油圧回路23と、ピストン戻し用ばね24とを備えている。

また、本実施例においてはコレット軸回転駆動手段が設けられ、これは、油圧ピストン22を軸線方向に挿通して配設され、油圧ピストン22とともに往復移動するとともに自転可能な駆動軸31と、駆動軸31の途中に嵌着されたピニオン32と、このピニオン32を回転駆動するラック33と、このラック33を往復移動させる手段、例えば油圧駆動手段（図示せず）とから構成されている。駆動軸31の前端には、爪ナット15の係合用爪15cと係合する凹溝あるいは係合爪31aが設けられている。また駆動軸31の後端には、駆動軸31の回転角検知用ドッグ31bが取付けられ、所定位置に配設されたりミットスイッチ（図示せず）に当接することにより駆動軸31の回転角度を検知、制御し得るようになって

いる。凹溝に摺動可能に当接することにより、コレット軸13の先端部をスピンドル12内に支持している。また、コレット押えブッシュ17のコレット14の先端部14aが当接する位置には、第2図に示すように、円周方向に複数個の凹部18が設けられている。この凹部18は、コレットの先端部14aが侵入可能な幅および長手寸法を有しており、コレット14の弾性爪部材の本数と同数（本実施例では6個）だけ、等しい間隔で配置されている。

皿ばね押えリング16とコレット押えブッシュ17の間には、複数枚の皿ばね19が、コレット軸13の外周面に積層された状態で装着されている。

スピンドルヘッドのケーシング11内上方には、皿ばね押圧機構20が配設され、皿ばね19を押圧することにより、コレット14にアンクランプ動作を生じさせ得るようにしてある。皿ばね押圧機構20は、ケーシング11の上部に形成された油圧シリンダ21と、この油圧シリンダ21内に

符号34は、スピンドル12の外周に嵌着され、工作機械の主軸駆動系（図示せず）と係合してスピンドル12に所定の回転運動を与える歯車である。

次にこのような構成からなる本実施例の作用について説明する。

第1図は、ツールクランプ装置により、ツールホルダHを用いてツールTがクランプされている状態を示している。すなわち、切削加工等に用いられるツールTは、テーバシャンク部S、ブルスタッドP等を備えたツールホルダHに保持され、このツールホルダHはテーバシャンク部Sをスピンドル12の先端部に設けられた円錐形開口部に挿入係合させるとともに、ブルスタッドPをコレット14の内側に挿入させ、皿ばね19の弾発力を利用して後方に引張ることにより、スピンドル12に対して固着されている。この場合、コレット押えブッシュ17の内壁面は、コレット14の先端部14aに当接してこれを半径内方向に弾性変形させ、コレット14を閉じた状態に保持して

いる。

このような状態からツールホルダHを取り外す動作について説明する。

油圧回路23から油圧シリンダ21に圧力油を供給すると、油圧ピストン22が降下(前進)し、その先端面22aが皿ばね押えリング16の後端面16bに当接する。この場合、爪ナット15の後端面15bは、皿ばね押えリング16の後端面16bよりわずかに皿ばね押えリング16の内側へ入っているため、油圧ピストン22の先端面22aは爪ナット15の後端面15bには当接しない。また、駆動軸31も油圧ピストン22とともに前進し、凹溝31aが爪ナット15の係合用爪15cに係合する。

油圧ピストン22がさらに前進すると、皿ばね押えリング16に押されて皿ばね19がわずかにたわむ。これにより皿ばね押えリング16の段付き面16aを介して、爪ナット15の先端面15aならびにこれに嵌合されたコレット軸13への皿ばね19の付勢力が解放される。このように、

aは半径外方向に弾性変形して凹部18内に侵入する。これにより、コレット14とツールホルダHのプルスタッドPとの係合状態が解除される。自動工具交換装置などを用いてツールホルダHを軸線方向に引張ることにより、スピンドル12からツールTおよびツールホルダHが取外される。

続いて次に使用するツールの保持されたツールホルダをスピンドル12内に挿入し、プルスタッドをコレット14の先端部14aの位置に配置した状態で、ラック33を前述したとは逆方向に同一距離だけ移動させる。これにより、前述したと同様の作動によりコレット14が回転し、コレット14の先端部14aがコレット押えブッシュ17の凹部18から抜け出し、再びコレット押えブッシュ17により外周面が拘束保持される。コレット14の先端部14aは半径内方向に弾性変形し、かつコレット押えブッシュ17により拘束された状態でプルスタッドをクランプする。続いて油圧回路23への圧力油の供給を停止すると、油圧ピストン22はばね24により後方へ戻され、

油圧ピストン22による皿ばね押えリング16の押圧は、コレット軸13に与えられている皿ばね19の弾発力を解除するために行われるものであり、皿ばね押えリング16に当接した後の油圧ピストン22の前進移動距離はごく小さなもの(例えば1mm未満)で良い。

油圧ピストン22により皿ばね押えリング16を押圧した状態で、油圧駆動手段(図示せず)を作動させて、ラック33を移動させ、ピニオン32およびこれに嵌合された駆動軸31を所定角度(本実施例ではコレット14が6個の弾性爪部材により構成されているので30°)回転させる。この回転角度の制御は、ドッグ31bとリミットスイッチ(図示せず)により行うことができる。駆動軸31の回転は、爪ナット15の係合用爪15cと駆動軸31の凹溝31aとの係合によりコレット軸13に伝達され、先端部に取付けられたコレット14を回転させる。コレット14が回転し、先端部14aがそれぞれコレット押えブッシュ17の凹部18の位置に来ると、先端部14

油圧ピストン22と皿ばね押えリング16との当接状態が解除される。これにより、皿ばね押えリング16は、皿ばね19の弾発力により再び後方へ付勢され、この皿ばね19の弾発力が、皿ばね押えリング16の段付き面16a、爪ナット15の先端面15aを介してコレット軸13へ伝達され、コレット14を後方に引張る。プルスタッドをコレット14により引張ることにより、ツールホルダのテーバシャンク部Sがスピンドル12の円錐形開口部に強固に密接嵌合され、ツールおよびツールホルダの確実な取付けがなされる。

なお、コレット14とコレット押えブッシュ17との相対回転をスムーズに行わせるため、コレット14の先端部14aおよびコレット押えブッシュ17の凹部18には、適宜なめらかな面取りを設けておくことが望ましい。

このように、本実施例によれば、ツールクランプ装置のクランプ、アンクランプ動作を、コレット14を回転させ、その先端部14aをコレット押えブッシュ17に設けられた凹部18に出し入

れすることにより行うようにしてあるので、従来のようにコレット軸を比較的長い距離軸線方向に移動させる必要がない。このため、コレット軸13に研磨された状態で装着されている皿ばね19に、比較的大きなたわみ変位を生じさせなくてもよく、皿ばね19の装着枚数を少なくすることが可能である。これにより、ツールクランプ装置の長手方向寸法を小さくすることができる。また、完全に均一なものとするのが困難な皿ばねの装着枚数を少なくすることにより、スピンドルの動バランスが改良され、良好な高速回転を実現することができる。さらに、皿ばね押圧機構20の押圧ストロークが小さいことから、皿ばね押圧機構20の長手方向寸法も小さくすることができる。

以上のように、本実施例によれば、スピンドルならびにスピンドルヘッドを小型化することができるとともに、スピンドル回転数の高速化を図ることができる。

第3図は本発明によるツールクランプ装置を、

爪ナット15は、その先端面15aを皿ばね押えリング41の後端面41aに当接させるとともに、スラストローラベアリング42および中間リング43の内側に、これらと隙間を有して配置されている。また、爪ナット15の後端面15bは、中間リング43の後端面43aよりわずかに（例えば1mm）中間リング43内に入り込んでいる。

皿ばね押圧機構20の油圧ピストン22の先端面22aには、爪ナット15の係合用爪15cと係合する凹溝22cが設けられ、コレット軸回り止め手段としての機能が与えられている。

なお、符号44はスピンドル12に装着されたスピンドル駆動用傘歯車であり、アタッチメント内に配設された動力伝達軸45に装着された傘歯車46と噛合している。

次にこのような構成からなる本実施例の作用について説明する。

第3図に示すように、ツールホルダHがスピンドル12に装着されている状態から、これを取外す作動について説明する。まず、油圧回路23が

工作機械のスピンドルヘッドまたはラムに装着されるアタッチメントに設置した例を示す縦断面図である。

本実施例においては、コレット軸をコレット軸回り止め手段に連結して固定し、スピンドルの回転を利用してコレット押えブッシュを回転させるようにしてある。なお、本実施例の特徴部分を明瞭にするため、第1図に示した実施例と同一の構造については同一の符号を付しのみで詳細な説明は省略する。

コレット軸13の後方部付近のスピンドル12内には、コレット押えブッシュ17の後端面との間で、複数枚の皿ばね19を研磨した状態で保持する皿ばね押えリング41が軸線方向移動可能に嵌挿されている。この皿ばね押えリング41の後端面（第3図では上端面）41aに当接するようスラストローラベアリング42が配設され、このスラストローラベアリング42の後方側（上方側）に、中間リング43が軸線方向移動可能に嵌挿されている。コレット軸13の後端部に螺着された

ら油圧シリンダ21内に圧力油を供給すると、油圧ピストン22が前進し、その先端面22aが中間リング43の後端面43aに当接するとともに、凹溝22cが爪ナット15の係合用爪15cと係合する。この場合、油圧ピストン22の先端面22aは、爪ナット15の後端面15bには当接していない。続いて油圧ピストン22がわずかに（例えば1mm未満）前進移動すると、油圧ピストン22の押圧力は、中間リング43、スラストローラベアリング42を介して皿ばね押えリング41に伝達され、皿ばね19をごくわずかの量だけたわみ変形させる。これにより、前述した実施例と同様、爪ナット15の先端面15aと皿ばね押えリング41の後端面41aとの押圧状態が解除され、コレット軸13への皿ばね19の付勢力が解放される。また、コレット軸13は、爪ナット15の係合用爪15cが油圧ピストン22の凹溝22cに挿入係合することにより、回り止めされる。続いて動力伝達軸45を回転し、傘歯車46、44を介してスピンドル12を所定角度（例えば

30°) 回転する。スピンドル12の回転により、内部に固着されているコレット押えブッシュ17が回転させられ、凹部18がコレット14の先端部14aの位置に来たとき、それぞれの先端部14aは半径方向に弾性変形して凹部18内に侵入する。これにより、コレット14はアンクランプの状態となり、ツールホルダHがスピンドル12から引抜かれる。なお、スラストローラベアリング42が皿ばね押えリング41と中間リング43との間に配設されているので、スピンドル12を回転させた際、中間リング43は静止位置を保つことができる。

次に新しいツールホルダを取付ける場合には、上述したようにしてコレット14をアンクランプ状態としておき、ツールホルダのブルスタッドをコレット14の先端部14aの位置まで挿入し、スピンドル12を回転駆動する。これによりコレット14の先端部14aがコレット押えブッシュ17の凹部18から抜き出され、再びブルスタッドがコレット14によりクランプされる。続いて

油圧回路23への圧力油の供給を停止すると、油圧ピストン22がばね24により後退移動せられ、中間リング43から離間する。これにより、再び皿ばね押えリング41が爪ナット15の先端面15aに当接し、皿ばね19の弾発力を付与し、コレット軸13およびコレット14を後方に向けて引張り、ツールホルダHの確実な取付けがなされる。

このように本実施例によれば、コレット14を固定し、コレット押えブッシュ17を回転させることにより、コレット14のクランプ、アンクランプ動作を得ることができる。本実施例によるツールクランプ装置は小型であるためアタッチメントに組込むことが容易である。また皿ばね押圧機構20の油圧ピストン22の移動ストロークが小さいため、油圧ピストン駆動用の油量は少なくよく、外部から多量の圧力油を供給することが困難なアタッチメントにおいては特に有利である。

(発明の効果)

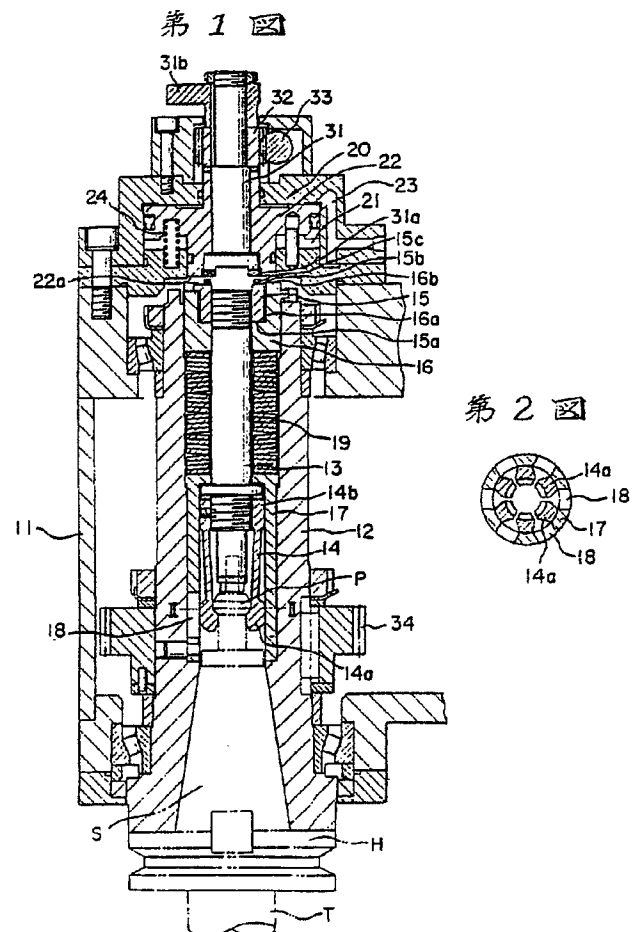
以上説明したように、本発明によれば、スピン

ドル内に装着される皿ばねの枚数を少なくすることができるとともに皿ばね押圧機構を小型化することができるので、スピンドルならびにスピンドルヘッドの小型化を図ることができるとともに、スピンドル回転数の高速化を図ることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明によるツールクランプ装置の一実施例を示す縦断面図、第2図は第1図II-II線断面図、第3図は本発明によるツールクランプ装置をアタッチメントに組込んだ例を示す縦断面図である。

12…スピンドル、13…コレット軸、14…コレット、14a…先端部、15…爪ナット、16、41…皿ばね押えリング、17…コレット押えブッシュ、18…凹部、19…皿ばね、20…皿ばね押圧機構。



第 3 図

